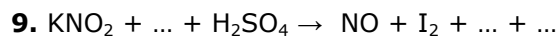
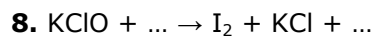
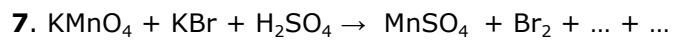
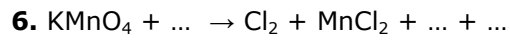
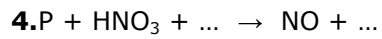
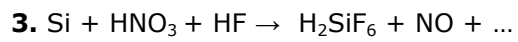
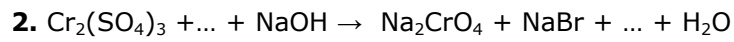


Задания по ОВР.

Задание 1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции $K_2Cr_2O_7 + \dots + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + \dots + H_2O$. Определите окислитель и восстановитель.



Продукты окислительно-восстановительных реакций устанавливаются опытным путём. Некоторые из них приведены в данной таблице.

Соединения марганца.	
$\text{KMn}^{+7}\text{O}_4 \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ (в кислой среде) $\text{KMn}^{+7}\text{O}_4 \rightarrow \text{Mn}^{+4}\text{O}_2$ (в кислой в щелочной среде) $\text{KMn}^{+7}\text{O}_4 \rightarrow (\text{Mn}^{+6}\text{O}_4)^{-2}$ (в щелочной среде) $\text{Mn}^{+4}\text{O}_2 \rightarrow \text{Mn}^{+2}$	$\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}\text{O}_2$ (нерастворимый тёмный осадок)
Соединения хрома.	
K_2CrO_4 хромат калия (жёлтый) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ бихромат калия (оранжевый) $\text{K}_2\text{Cr}_2^{\cdot 6}\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2^{+3}(\text{SO}_4)_3$ (в кислой среде) $2\text{CrO}_4^{-2} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Cr}^{+3} \text{Cl}_3 \rightarrow (\text{CrO}_4)^{-2}$ (в щелочной среде) $\text{K}_3[\text{Cr}^{+3}(\text{OH})_6]^{-3} \rightarrow (\text{CrO}_4)^{-2}$ (в щелочной среде)
Соединения свинца.	
$\text{Pb}^{+4}\text{O}_2 \rightarrow \text{Pb}^{+2}$ (соль) (кислой среде)	$\text{Pb}^0 \rightarrow \text{Pb}^{+2}$ (в кислой среде)
Соединения олова.	
$\text{Sn}^{+4}\text{Cl}_4 \rightarrow \text{Sn}^{+2}\text{Cl}_2$	$\text{Sn}^{+2}\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Sn}^{+4}\text{Cl}_4$
Соединения железа.	
$\text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3 \rightarrow \text{Fe}^{+2}\text{Cl}_2$	$\text{Fe}^{+2}\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3$ $\text{Fe}^0 + \text{разб. кислота} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ $\text{Fe}^0 + \text{конц. кислота} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
Соединения мышьяка.	
	$\text{As}_2^{+3}\text{S}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{As}^{+5}\text{O}_4$ (в кислой среде)
Водород и его соединения.	
$\text{H}^{+1} \rightarrow \text{H}_2^0$ (металлы до водорода, в растворах кислот) $\text{H}_2^{+1}\text{O} \rightarrow \text{H}_2^0$	$\text{CaH}_2^{-1} \rightarrow \text{H}_2^0$ (гидриды щелочных и щелочноземельных металлов при взаимодействии с водой)
Соединения фосфора.	
	$\text{P}^0 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ (сильный окислитель)
Кислород и его соединения.	
$\text{O}_2^0 \rightarrow \text{O}^{-2}$ (H_2O ; (O^{-2}H)) $\text{H}_2\text{O}_2^{-1} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^{-2}$ (в кислой среде) $\text{H}_2\text{O}_2^{-1} \rightarrow (\text{O}^{-2}\text{H})$ (в нейтральной и щелочной среде)	$\text{H}_2\text{O}_2^{-1} \rightarrow \text{O}_2^0 + \text{H}_2\text{O}$ Окислители: $\text{KMn}^{+7}\text{O}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (персульфат аммония)
Углерод и его соединения.	
$\text{Ca} + \text{C}^0 \rightarrow \text{CaC}_2^{-1}$ $4\text{Al} + 3\text{C} \rightarrow \text{Al}_4\text{C}_3$	$\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+2}\text{O}$ C^{+4}O_2 $\text{C}^{+2}\text{O} \rightarrow \text{C}^{+4}\text{O}_2$

Элементы, имеющие **высшую** степень окисления, могут только восстанавливаться, то есть быть окислителями.

Элементы, имеющие **низшую** степень окисления, могут только окисляться, то есть быть восстановителями.

Элементы, находящиеся в **промежуточной** степени окисления, могут и окисляться, и восстанавливаться, то есть проявлять **окислительно-восстановительную двойственность**.

Используя степени окисления, подберите коэффициенты в схемах следующих реакций с участием органических веществ:

- 1) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- 2) $C_6H_{12}O_6 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- 3) $CH_3CHO + Cu(OH)_2 \rightarrow CH_3COOH + Cu_2O + H_2O$
- 4) $C_2H_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow HOOC-COOH + MnO_2 + KOH$
- 5) $H_2O_2 + PbO_2 + CH_3COOH \rightarrow O_2 + Pb(CH_3COO)_2 + H_2O$
- 6) $H_2C=CH_2 + H_2 \rightarrow H_3C-CH_3$
- 7) $CH_3-CH_2OH + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3-COOH + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + H_2O$

Восстановители	Окислители
Металлы,	Галогены,
Водород,	Перманганат калия (KMnO ₄)
Уголь,	манганат калия (K ₂ MnO ₄)
Оксид углерода (II) (CO)	оксид марганца (IV) (MnO ₂)
Сероводород (H ₂ S),	Дихромат калия (K ₂ Cr ₂ O ₇)
Оксид серы (IV) (SO ₂),	хромат калия (K ₂ CrO ₄)
Сернистая кислота H ₂ SO ₃ и ее соли,	Азотная кислота (HNO ₃)
Галогеноводородные кислоты и их соли,	Серная кислота (H ₂ SO ₄) концентрированная
Катионы металлов в низших степенях окисления: SnCl ₂ , FeCl ₂ , MnSO ₄ , Cr ₂ (SO ₄) ₃ ,	Оксид меди(II) (CuO)
Азотистая кислота HNO ₂ ,	оксид свинца(IV) (PbO ₂)
Аммиак NH ₃ ,	оксид серебра (Ag ₂ O)
Гидразин NH ₂ NH ₂ ,	пероксид водорода (H ₂ O ₂)
Оксид азота(II) (NO),	Хлорид железа(III) (FeCl ₃),
Катод при электролизе.	Бертоллегова соль (KClO ₃)
	Анод при электролизе.

Окислитель	Восстановленная форма	Среда	Примечания
------------	-----------------------	-------	------------

1.	KMnO ₄	Mn ²⁺	кислая	-		
		MnO ₂	нейтральная или слабощелочная			
		MnO ₄ ²⁻	сильнощелочная			
2.	MnO ₂	Mn ²⁺	-	-		
3.	K ₂ Cr ₂ O ₇	Cr ³⁺	кислая или нейтральная	в нейтральной возможны Cr(OH) ₃ или [Cr(OH) ₆] ³⁻		
		CrO ₄ ²⁻	щелочная			
4.	K ₂ CrO ₄ Na ₂ CrO ₄	Cr ³⁺	кислая или нейтральная	в нейтральной возможны Cr(OH) ₃ или [Cr(OH) ₆] ³⁻		
		CrO ₄ ²⁻	щелочная			
5.	CrO ₃	Cr ³⁺	кислая или нейтральная	в нейтральной возможны Cr(OH) ₃ или [Cr(OH) ₆] ³⁻		
		CrO ₄ ²⁻	щелочная			
6.	HNO ₃ разбавл.	NO	-	с малоактивными металлами и неметаллами		
	HNO ₃ оч. разбавл.	NH ₃ или NH ₄ ⁺		с щелочными или щелочноземельными металлами		
	HNO ₃ конц.	N ₂ O		с активными металлами		
		NO ₃		с неактивными металлами и неметаллами		
7.	NaNO ₃	NH ₃	-	с Al и Zn		
8.	HNO ₂	NO	-	-		
9.	KNO ₂	NO	-	-		
10.	H ₂ SO ₄ разбавл.	H ₂	-	с металлами левее водорода		
	H ₂ SO ₄ конц.	SO ₂		с малоактивными металлами и неметаллами		
		H ₂ S		с активными металлами.		
		S		с остальными металлами		
11.	Соли	M		малоактивные металлы		
	MxAny	Mn ⁺ (n<y)		металлы средней активности		
	AgNO ₃	Ag	-	-		
	Ag ₂ O	Ag				
	AuCl ₃	Au				
	HgCl ₂	Hg ⁺				
	FeCl ₃	Fe ²⁺				
	CrCl ₃	Cr ³⁺				
	SnCl ₄	Sn ²⁺				
	CuCl ₂	Cu ²⁺				
12.	H ₂ O ₂	H ₂ O			кислая или нейт.	-
		2OH			щелочная	

13.	Cl ₂	Cl ⁻	-	-
14.	Br ₂	Br ⁻	-	-
15.	I ₂	I ⁻	-	-
16.	HClO	Cl ⁻	-	Возможно Cl ₂
17.	HBrO	Br ⁻	-	Возможно Br ₂
18.	HIO	I ⁻	-	Возможно I ₂
19.	HClO ₂	Cl ⁻	-	-
20.	HClO ₃	Cl ⁻	-	Возможно Cl ₂
21.	HBrO ₂	Br ⁻	-	Возможно Br ₂
22.	HIO ₃	I ⁻	-	Возможно I ₂
23.	O ₂	O ²⁻ (H ₂ O)	-	-
24.	O ₃	O ₂	-	-
25.	PbO ₂	Pb ²⁺	кислая	-
		PbO ₂ ²⁻	щелочная	
26.	SbCl ₅	SbCl ₃	-	-
27.	CaOCl ₂	Cl ⁻	-	-
28.	H ₃ PO ₃	P или PH ₃	-	-
29.	Na ₂ SO ₃	S	-	-
30.	N ₂ H ₄	NH ₃	-	-

Подробный перечень восстановителей - таблица. Восстановители.

№ п/п	Восстановитель	Окисленная форма	Среда	Примечания
1.	Al	Al ³⁺	кислая	-
		[Al(OH) ₄] ⁻	щелочная	в растворе
		AlO ₂ ⁻	щелочная	сплавление
2.	Zn	Zn ²⁺	кислая	-
		[Zn(OH) ₄] ⁻	щелочная	в растворе
		ZnO ₂ ²⁻	щелочная	сплавление

3.	Pb	Pb ²⁺	кислая	-
		PbO ₂ ²⁻	щелочная	
4.	H ₂	H+	-	-
5.	S	SO ₂	-	при обжиге
		SO ₄ ²⁻		в растворе
		SO ₃ ²⁻		чаще SO ₄ ²⁻
6.	C	CO	-	недостаток O ₂ - обжиг
		CO ₂		избыток O ₂ - обжиг
		CO ₃ ²⁻		в растворе
7.	P	P ₂ O ₃	-	недостаток O ₂ - обжиг
		P ₂ O ₅		избыток O ₂ - обжиг
		PO ₄ ³⁻		в растворе
8.	NH ₃	NO	-	возможно N ₂ или NO ₂
9.	HCl, HBr, HI	Cl ₂ , Br ₂ , I ₂	-	-
10.	Соли Mn ²⁺	MnO ₄ ⁻	кислая	-
		MnO ₂	нейтральная	
		MnO ₄ ²⁻	щелочная	
11.	MnO ₂	MnO ₄ ⁻	кислая	-
		MnO ₄ ²⁻	щелочная	
12.	Соли Cr ²⁺	Cr ³⁺	кислая	-
		CrO ₂ ⁻	щелочная	
13.	PH ₃	PO ₄ ³⁻	-	-
14.	KClO ₃	ClO ₄ ⁻	-	нетипичен
15.	As ₂ O ₃	AsO ₄ ³⁻	-	в растворе
		As ₂ O ₅		обжиг
16.	HNO ₂	NO ₃ ⁻	-	с сильным окислителем
17.	KNO ₂	NO ₃ ⁻	-	-
18.	Соли Fe ²⁺	Fe ³⁺	-	-
		FeO ₄ ²⁻		с сильным окислителем
19.	Соли Cr ³⁺	Cr ₂ O ₇ ²⁻	кислая или нейтральная	-
		CrO ₄ ²⁻	щелочная	
20.	KCrO ₂	CrO ₄ ²⁻	-	-
21.	H ₂ S	S	-	SO ₂ или SO ₄ ²⁻

22.	Na_2S	S	-	иногда SO_4^{2-}
23.	H_2SO_3	SO_4^{2-}	-	-
24.	K_2SO_3	SO_4^{2-}	-	-
25.	CuCl	CuCl_2	-	-
26.	SnCl_2	Sn^{4+}	-	-
27.	H_3PO_3	PO_4^{3-}	-	-
28.	H_2O_2	O_2	-	-
29.	I_2	IO_3^-	-	-
30.	Cl_2	ClO_3^-	-	-
31.	Br_2	Br_3^-	-	-
32.	N_2H_4	N_2	-	-